



Best Available Copy

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 196 15 093 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 L 12/04**  
H 04 L 12/40  
H 05 K 5/00  
G 08 C 19/00  
G 06 F 13/38  
G 08 C 15/00

②① Aktenzeichen: 196 15 093.0  
②② Anmeldetag: 17. 4. 96  
④③ Offenlegungstag: 23. 10. 97

DE 196 15 093 A 1

⑦① Anmelder:  
AEG Schneider Automation GmbH, 63500  
Seligenstadt, DE

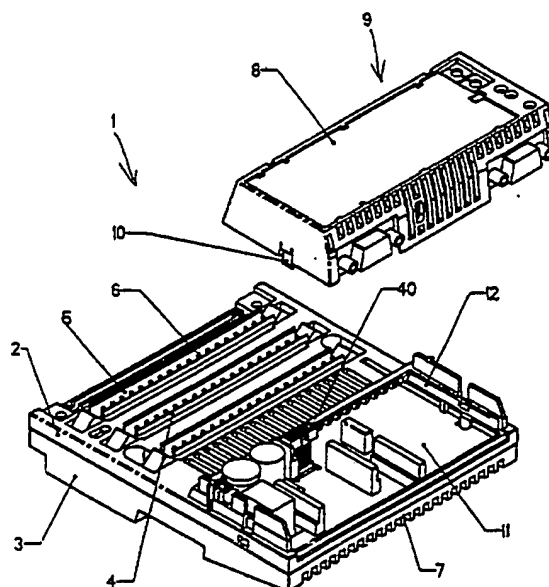
⑦② Erfinder:  
Zimmermann, Helmut, 63546 Hammersbach, DE;  
Zimmermann, Achim, 63128 Dietzenbach, DE;  
Schaffner, Heinz, 63322 Rödermark, DE; Polly,  
Edgar, 63500 Seligenstadt, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 44 10 171 C1  
EP 05 42 857 A1  
DE-Z.: LUETKENS, Luev: Back to the roots, in:  
Elektronik, 9/1993, S. 32-35;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Automatisierungsgerät

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatisierungsgerät mit einem Gehäuse und mit Eingängen und Ausgängen zum Anschließen von Komponenten eines Prozesses sowie mit einem Anschluß für einen Bus. Eine einheitliche serielle Schnittstelle (13) für Feldbusse (28; 33) mit einem Steckverbinder (40) ist in einem Automatisierungsgerät vorgesehen. Für den jeweiligen Feldbus (28; 33) ist ein Kommunikationsadapter (9; 32) mit einer Anpassschaltung vorgesehen, die die Bussignale in die Signale für die Schnittstelle (13) umsetzt und umgekehrt. Der Kommunikationsadapter (9; 32) ist als steckbare Einheit auf den Steckverbinder (40) eines Automatisierungsgeräts (7, 39) aufsteckbar.



DE 196 15 093 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.97 702 043/156

9/27

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatisierungsgerät mit einem Gehäuse und mit Eingängen und Ausgängen zum Anschließen von Komponenten eines Prozessors sowie mit einem Anschluß für einen Bus.

Ein Automatisierungsgerät der vorstehend beschriebenen Art ist bekannt (DE 44 10 171 C1). Das Automatisierungsgerät weist eine Baugruppe mit wenigstens einer mit Bauelementen bestückten Leiterplatte auf. Für die Ein- und/oder Ausgabe von Signalen und/oder Betriebsspannungen von oder zu Aktoren enthält die Leiterplatte drei Steckverbinderleisten in Abständen parallel und mit gleichem Aufbau fluchtend zueinander.

Jeweils drei Kontaktelemente je aus einer Steckverbinderleiste sind längs einer geraden Linie angeordnet und jeweils für die Signaleingabe, die Signalausgabe oder für Betriebsspannungen vorgesehen. Die Leiterplatte ist in einem zweiteiligen Gehäuse angeordnet, von dem der rückwärtige Teil auf eine Tragschiene aufschraubbar ist und er vordere Teil mit Ausnehmungen einerseits für den Zugang zu den Steckverbinderleisten und andererseits als Fenster für auf der Leiterplatte angeordnete optische Anzeigeelemente versehen ist, die jeweils längs der Linie im Abstand von den Kontaktelementen der Steckverbinderleisten angeordnet sind. Auf den Steckverbindern sind Gegensteckverbinderleisten befestigbar, an deren Kontaktelementen die Enden der von außen herangeführten Leitungen befestigt sind. Nahe an den oberen Ecken der Leiterplatte sind zwei Steckverbinder angeordnet, die ein Stück über Aussparungen in der Oberseite des Gehäuses hinausragen. Die Steckverbinder sind für den Anschluß an Busleitungen bestimmt und stellen eine Verbindung zwischen auf der Leiterplatte angeordneten Leiterbahnen eines Busses her.

Bekannt ist auch eine programmierbare Steuerung mit Field Programmable Gate Arrays. Diese Steuerung hat eine Schnittstelle als Interbus-S-Teilnehmer (Elektronic 9/1993, S. 32—35).

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Automatisierungsgerät zu entwickeln, das wahlweise schnell und einfach an einen beliebigen Feldbus angeschlossen werden kann.

Das Problem bei einem Automatisierungsgerät der eingangs beschriebenen Art wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine einheitliche serielle Schnittstelle für Feldbusse mit einem Steckverbinder vorgesehen ist, daß für den jeweiligen Feldbus ein Kommunikationsadapter mit einer Anpaßschaltung vorgesehen ist, die die Bussignale in die Signale der einheitlichen Schnittstelle umsetzt und umgekehrt, und daß der Kommunikationsadapter als steckbare Einheit auf den Steckverbinder der seriellen, einheitlichen Schnittstelle eines Automatisierungsgrundgeräts aufsteckbar ist. Das Prinzip der Erfindung besteht darin, für die unterschiedlichen Feldbusse jeweils einen geeigneten Kommunikationsadapter vorzusehen, der für die Umsetzung der Bussignale in die Signale der einheitlichen Schnittstelle und umgekehrt sorgt. Die Busanpassung muß daher nicht mehr bei jedem einzelnen Automatisierungsgerät vorgesehen sein. Das Automatisierungsgerät ist als Modul universell einsetzbar, da es an einen beliebigen Feldbus über einen entsprechenden Kommunikationsadapter angeschlossen werden kann. Im Zusammenhang damit ergeben sich auch höhere Stückzahlen, so daß Automatisierungsgeräte der oben beschriebenen Art wirtschaftlicher hergestellt werden können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die einheitliche Schnittstelle für die Ein- und Ausgabe von Daten wenigstens einen Anschluß für die serielle Eingabe von Daten zum Kommunikationsadapter und einen Anschluß für die serielle Ausgabe von Daten vom Kommunikationsadapter, einen Anschluß für die Übertragung von Taktsignalen aus dem Kommunikationsadapter, einen Anschluß für die Eingabe von Identifizierungssignalen des Automatisierungsgrundgeräts zum Kommunikationsadapter und je einen Anschluß zur Steuerung der Ein- oder Ausgabedaten eines Automatisierungsgrundgeräts. Das Automatisierungsgrundgerät und die Kommunikationsadapter sind für die serielle Datenübertragung über die Schnittstelle ausgebildet, wodurch die Anzahl der Schnittstellenleitungen und die Anzahl der Steckverbinderkontakte reduziert werden. Eine weitere Reduzierung der Schnittstellenleitungen ergibt sich durch die geringe Zahl der Festlegungen unterschiedlicher ausgetauschter Signale, d. h. nicht nur durch die Festlegung auf serielle Kanäle für die Ein- und Ausgabedaten, die sich auf die Elemente des gesteuerten Prozesses beziehen, sondern auch auf die Beschränkung auf die Taktsignalübertragung und auf wenige Steuersignale.

Bedarfsweise ist ein weiterer Anschluß für die Übertragung von Daten über Fehler, von und zum Automatisierungsgrundgerät, und für die Eingabe eines Zurücksetzungssignals in das Automatisierungsgrundgerät vorgesehen.

Das Automatisierungsgrundgerät verhält sich in Bezug auf die Datenübertragung von und zum Kommunikationsadapter wie ein synchrones Schieberegister je für die Ein- und Ausgabe der Daten. Damit ist es zunächst einmal besonders gut für das Zusammenwirken mit dem Interbus-S ausgebildet.

Insbesondere weist der für die Datenübertragung auf dem Interbus-S vorgesehene Kommunikationsadapter eine Schaltung für die Identifizierung des jeweiligen Automatisierungsgrundgeräts und die Initialisierung der auf die Identifizierung folgenden Interbus-S-Prozedur auf. Die Identifizierdaten beziehen sich auf die Art des Grundgeräts, z. B. Ein- und/oder Ausgabe. Wechsel- oder Gleichspannungssignale in Bezug auf die Prozeßperipherie usw., die Gruppe zu der das Automatisierungsgrundgerät gehört, und die Anzahl der Status- und Parameterwörter.

Vorzugsweise sind Status- und Parameterdaten in einem Rahmen enthalten, der zyklisch über die einheitliche serielle Schnittstelle zwischen Kommunikationsadapter und Automatisierungsgrundgerät übertragen wird.

Bei einer besonders günstigen Ausführungsform weist das jeweilige Automatisierungsgrundgerät ein Schieberegister für die Aufnahme von Eingabedaten aus einem technischen Prozeß und/oder ein Schieberegister für die Ausgabe von Daten zum technischen Prozeß auf, wobei die Takteingänge der Schieberegister an den Schnittstellenanschluß für Taktsignale, die Eingänge der Schieberegister für Serieneingabe von Daten an die Schnittstellenanschlüsse für die serielle Datenübertragung und die Steuereingänge der Schieberegister für die parallele Einund/oder Ausgabe an die Schnittstellenanschlüsse für die Steuerdaten gelegt sind. Diese Ausführungsform stellt ein Automatisierungsgerät für die Ein- und Ausgabe von Daten, d. h. ein Ein-, Ausgabebaugruppe dar, die mit einem äußerst geringen schaltungs-technischen Aufwand auskommt, da sie nur Schieberegister enthält, die insbesondere in HCMOS-Technik

ausgebildet sein können.

Bei komplexeren Automatisierungsgrundgeräten sind vorzugsweise an die Schnittstellen zum Kommunikationsadapter Schieberegister angeschlossen, deren Ein- und Ausgänge für die parallele Datenübertragung je an Busse angeschlossen sind, mit denen ein Prozessor verbunden ist, der über Ein-, Ausgabeschaltungen mit Elementen eines technischen Prozesses verbunden ist. Bei Automatisierungsgrundgeräten mit Prozessorleistung kann die Verbindung zwischen dem Schieberegister und den anderen Schaltungsteilen durch eine weitere Schnittstelle vereinheitlicht werden.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben, aus denen sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Automatisierungsgerät in perspektivischer Ansicht, teilweise in Explosivdarstellung,

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Automatisierungsgerät mit Geräteteilen, die eine Funktionserweiterung ermöglichen, in Explosivdarstellung,

Fig. 3 ein Prinzipschaltbild des Aufbaus eines Automatisierungsgeräts mit einem Kommunikationsadapter,

Fig. 4 ein Schaltbild einer weiteren Ausführungsform eines Kommunikationsadapters,

Fig. 5 ein Schaltbild einer anderen Ausführungsform eines Automatisierungsgrundgeräts.

Ein Automatisierungsgerät 1 enthält ein Gehäuse 2, in dem sich eine nicht näher bezeichnete Leiterplatte, auf der sich nicht näher dargestellte elektrische bzw. elektronische Bauelemente einer Schaltungsanordnung befinden, die wenigstens Eingabe-, Ausgabeelemente aufweist, die Signale für Anlagenteile eines technischen Prozesses empfangen oder ausgeben.

Der hintere Teil 3 des Gehäuses 2 ist für die Befestigung an einer nicht dargestellten Tragschiene ausgebildet, die z. B. genormt ist. Die Tragschiene ist beispielsweise an der hinteren Wand eines Gehäuses gefestigt, wie es im industriellen Einsatz in Fabriken bzw. Gebäuden vielfach benutzt wird, wenn eine höhere Schutzart gefordert ist.

Das Gehäuse 2 hat im wesentlichen einen ersten Abschnitt, der sich in der Einbaulage des Gehäuses 2 unten befindet, und einen zweiten Abschnitt, der in der Einbaulage des Gehäuses 2 oben angeordnet ist.

Auf der nicht näher bezeichneten Leiterplatte sind im Bereich des unteren Abschnitts Steckverbinderleisten 4, 5 im Abstand parallel zueinander angeordnet. Die Steckverbinderleisten 4, 5 sind Messerleisten und werden im folgenden auch als solche bezeichnet. Es können aber auch Federleisten vorgesehen sein. Die Messerleisten 4, 5 haben Stifte 6 für die Verbindung mit Federleisten, an die periphere Leitungen angeschlossen sind, die zu Elementen bzw. Komponenten eines technischen Prozesses verlegt sind. Derartige Elemente können Relais, Schütze, Sensoren, Anzeigeelemente, akustische Melder, Endschalter usw. sein. Die Stifte 6 gehören somit zu Prozeßein- bzw. Prozeßausgängen, über die Melde- bzw. Steuer- oder Regelsignale des technischen Prozesses verlaufen. Die oben beschriebenen Merkmale beziehen sich insbesondere auf die Eigenschaften des Automatisierungsgeräts 1 als Eingabe-, Ausgabebaugruppe, wobei sie als solche mit wenigstens einem weiteren Automatisierungsgerät zusammenarbeitet, das z. B. Ein-, Ausgabebaugruppen steuert. Für den Datenaustausch zwischen mehreren, verteilten Automatisierungsgeräten ist ein Feldbus vorgesehen.

Eine Besonderheit des Automatisierungsgeräts 1 ist die Möglichkeit der Verbindung mit unterschiedlichen Feldbussen, ohne daß die Bauteile, die sich im Gehäuse 2 befinden hardwaremäßig geändert werden müssen. Das Automatisierungsgerät 1 setzt sich deshalb aus einem Automatisierungsgrundgerät 7 und einem Kommunikationsadapter 9 zusammen, der mittels eines oder mehrerer Steckverbinder an das Automatisierungsgrundgerät 7 anschließbar ist. Der Kommunikationsadapter 9 weist ein eigenes, für sich handhabbares Gehäuse 8 auf, das auf einfache Weise, z. B. mit einer Rastverbindung, von der in Fig. 1 nur die Rasthaken 10 gezeigt sind, am Gehäuse 2 befestigbar ist. Am Gehäuse 2 ist am oberen Abschnitt eine Vertiefung 11 vorhanden, die an den Seiten in einem äußeren Rahmen 12 endet, der die Oberseite des Gehäuses 2 überragt. In die Vertiefung 11 ist das Gehäuse 8 mit dem unteren Teil einfügbar.

Das Automatisierungsgrundgerät 7 ist unabhängig davon, an welchem Feldbus es angeschlossen ist, gleich ausgebildet. Die Anpassung des Automatisierungsgeräts an den jeweiligen Feldbus geschieht durch einen entsprechenden Kommunikationsadapter 9.

Der Austausch von Daten und Steuersignalen zwischen dem Automatisierungsgrundgerät 7 und dem jeweils angeschlossenen Kommunikationsadapter 9 erfolgt über eine einheitliche serielle Schnittstelle, die in Fig. 3 mit 13 bezeichnet ist.

Die Schnittstelle 13 hat einen ersten Anschluß 14, über den seriell Daten vom Kommunikationsadapter 9 zum Automatisierungsgrundgerät 7 übertragen werden. Ein weiterer Anschluß 15 der Schnittstelle 13 ist für die Übertragung von Daten aus dem Automatisierungsgrundgerät 7 zum Kommunikationsadapter 9 bestimmt. Weiterhin ist ein Anschluß 16 zur Übertragung von Taktsignalen aus dem Kommunikationsadapter zum Automatisierungsgrundgerät 7 vorhanden. Über einen Anschluß 17 wird die z. B. parallele Eingabe von Daten aus dem technischen Prozeß in Speicher des Automatisierungsgrundgeräts 7 gesteuert. Zusätzlich enthält die Schnittstelle 13 einen Anschluß 18, über den die z. B. parallele Ausgabe von Daten aus Speichern des Automatisierungsgrundgeräts an den technischen Prozeß gesteuert wird. Ein besonderer Anschluß 19 der Schnittstelle 13 ist für die Übertragung einer Identifizierungsinformation vom Automatisierungsgrundgerät 7 zum Kommunikationsadapter 9 vorgesehen.

Die Schnittstelle 13 enthält zwei weitere Anschlüsse 20, 21. Der Anschluß 20 ist für die Übertragung von Rücksetzsignalen vom Kommunikationsadapter 9 zum Automatisierungsgrundgerät 7 und der Anschluß 21 zur Übertragung von Fehler- oder Störinformationen bestimmt.

Das Automatisierungsgrundgerät 7 enthält auf der Leiterplatte ein Schieberegister 22, dessen Eingang für serielle Daten mit dem Anschluß 14 verbunden ist, während der Takteingang vom Anschluß 16 gespeist wird. Das Schieberegister 22 kann aus mehreren, in Reihe geschalteten integrierten Bausteinen mit jeweils einem Schieberegister bestehen.

Der serielle Ausgang des Schieberegisters 22 ist an den Anschluß 15 gelegt. Das Schieberegister 22 enthält Eingänge für die parallele Eingabe von binären Werten. Diese Eingänge, die in Fig. 3 schematisch mit 23 bezeichnet sind, sind gegebenenfalls über Signalformer- und Verstärkerschaltungen mit den Stiften 6 der Messerleisten 4, 5 verbunden. Die parallele Eingabe von Daten und die Sperrung des Schieberegisters 22 für die weitere Dateneingabe geschieht über Signale des An-

schlusses 17.

Weiterhin ist auf der Leiterplatte ein zusätzliches Schieberegister 24 vorhanden, das ebenso wie das Schieberegister 22 aus einzelnen, in Reihe geschalteten integrierten Schieberegisterschaltungen bestehen kann. Der Eingang für serielle Daten des Schieberegisters 24 ist mit dem Anschluß 14 verbunden, während der Takteingang an den Anschluß 16 gelegt ist. Das Schieberegister 24 hat parallele Ausgänge, die in Fig. 3 mit 26 bezeichnet sind. Das Schieberegister 24 enthält einen Teil 27 der das Registerende bildet und den Identifizierungscode enthält. Dieser Teil 27 weist den Ausgang für serielle Daten auf, der mit dem Anschluß 19 verbunden ist. Die Ausgänge 26 sind gegebenenfalls über Verstärker- und Pegelumsetzschaltungen mit Stiften 6 verbunden.

Die parallele Ausgabe der Daten des Schieberegisters 24 und die Sperrung des Schieberegisters 24 geben die Aufnahme weiterer Daten geschieht über den Anschluß 18.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schaltung des Automatisierungsgrundgeräts werden kostengünstige in HCMOS-Technik aufgebaute Schieberegister 22, 24 eingesetzt. Die Baugruppe gemäß Fig. 3 enthält Schieberegister für die Eingabe- und Ausgabe von Daten. Es sind aber auch Baugruppen möglich, die nur Schieberegister für die Eingabe von Daten aus dem Prozeß oder nur Schieberegister für die Ausgabe von Daten zum Prozeß aufzeigen. In den letzteren Fällen sind nicht alle Anschlüsse der Schnittstelle 13 mit Bauteilen im Automatisierungsgrundgerät verbunden.

Die in Fig. 3 dargestellte Schaltung ist für den Datenaustausch als Teilnehmer am Interbus-S optimiert. Die synchronen Schieberegister 22, 24 entsprechen der Registerarbeitsweise des Interbus-S. Günstig wirkt sich dies auf den Aufwand im Kommunikationsadapter 9 für den Interbus-S aus.

Die Anpaß- und des Automatisierungsgeräts an einen speziellen Feldbus geschieht durch den jeweiligen Kommunikationsadapter.

Die Fig. 4 zeigt den schaltungstechnischen Aufbau dieses Kommunikationsadapters 9 fuhr die Umsetzung der Informationen auf den Kanälen bzw. Leitungen 28 des Interbus-S auf die von der seriellen Schnittstelle 13 benötigten Daten. Der Kommunikationsadapter 9 enthält ein handelsübliches Interbus-S ASIC (S, PI) 29 das mit den Busleitungen 28 verbunden ist. Ein Eingang des ASIC 29 ist mit dem Anschluß 14 der Schnittstelle 13 verbunden. Ein weiterer Eingang des ASIC 29 ist mit dem Anschluß 21 der Schnittstelle 13 verbunden. Zwischen dem ASIC 29 und den Anschlüssen 15, 16, 17, 18, 19 und 20 der Schnittstelle 13 befindet sich ein weiteres ASIC 30, das auch eine Verbindung zum Anschluß 15 der Schnittstelle 13 hat. Mit dem ASIC 30 wird der Identifizierungscode des Automatisierungsgrundgeräts 7 erfaßt und das ASIC 29 konfiguriert. Wenn das ASIC 30 die Identifizierung und Konfigurierung ausgeführt hat, wird es transparent und die Signale des ASIC 29 werden zur Schnittstelle 13 geleitet. Der Kommunikationsadapter 9 ermöglicht die maximale Übertragungsrate auf den Interbus-S, da die Schieberegister im Automatisierungsgrundgerät 7 angeordnet sind.

Auch ein Parameterkommunikationsprotokoll ist mit dem Kommunikationsadapter 9 möglich, wenn die Prozedur von einem Controller durchgeführt wird, der im Automatisierungsgrundgerät 7 angeordnet sein kann. Beide ASIC 30, 29 werden von einem 16 MHz-Generator 31 mit Taktsignalen versorgt.

Status und Parameterdaten werden in einem Rahmen

angeordnet, der zyklisch zwischen dem Kommunikationsadapter 9 und dem Automatisierungsgrundgerät 7 übertragen wird.

Kommunikationsadapter für andere Feldbusse, z. B. der in Fig. 3 dargestellte Kommunikationsadapter 32 für den PROFIBUS arbeiten als Brücke zwischen dem Bus und der Schnittstelle 13 und fügen die Status- und Parameterdaten, die über dem PROFIBUS in verschiedenen Telegrammen übertragen werden, in einem Rahmen, der zyklisch über die Schnittstelle 13 übertragen wird. Der Kommunikationsadapter 32 enthält ein an die Leitungen 33 bzw. Kanäle des PROFIBUS angeschlossenes spezielles ASIC 34, das kommerziell erhältlich ist.

Mit dem ASIC 34 ist ein Prozessor 35 verbunden, z. B. ein Prozessor des Typs INTEL 8051 oder 8052, der ein UART 36 enthält, das direkt mit dem Anschlüssen 14 und 16 der Schnittstelle 13 verbunden ist. Die Eingabe-, Ausgabe- Ports des Prozessors 35 sind jeweils mit den Anschlüssen 17, 18, 20, 21 der Schnittstelle 13 verbunden.

Ein Multiplexer 37 im Kommunikationsadapter 32 ist je mit Eingängen an die Anschlüsse 15, 19 der Schnittstelle 13 gelegt. Der Ausgang des Multiplexers 37 ist über einen Verstärker 38 mit dem UART 36 verbunden. Der Verstärker 38 ist von einem Eingabe-, Ausgabe-Port des Prozessors 35 ein- und ausschaltbar. Der UART 36 ist auf die Schieberegisterbetriebsart eingestellt.

Im Automatisierungsgrundgerät 7 ist ein Steckverbinder 40 vorgesehen, mit dem die Leitungen der Schnittstelle 13 über einen entsprechenden Gegenstück im Kommunikationsadapter 7 miteinander verbunden werden, wenn das Gehäuse 8 und das Gehäuse 2 miteinander verbunden werden.

An die Schnittstelle 13 sind auch komplexere Automatisierungsgrundgeräte als das in Fig. 1 und 3 dargestellte anschließbar. Ein solches Automatisierungsgrundgerät 39 ist im Blockschaltbild in Fig. 5 dargestellt. Das Automatisierungsgrundgerät 39 ist mit der Schnittstelle 13, die die Anschlüsse 14 bis 19 aufweist, verbunden. Das Automatisierungsgrundgerät 39 enthält ein mit dem Anschluß 14 verbundenes erstes Schieberegister 41 und ein mit dem Anschluß 14 verbundenes zweites Schieberegister 42. Die Takteingänge beider Schieberegister 41, 42 sind an den Anschluß 16 gelegt. Das Schieberegister 41 ist mit dem Anschluß 17 und das Schieberegister 42 mit dem Anschluß 18 verbunden.

Der serielle Ausgang des Schieberegisters 41 ist mit dem Anschluß 15 verbunden. Das Schieberegister 41 enthält ein Teil 43, der das Registerende bildet und mit seinem seriellen Ausgang an den Anschluß 19 gelegt ist. Der Teil 43 enthält den Identifizierungscode.

Die parallelen Eingänge des Schieberegisters 41 sind an einen Parallelbus 44 und die parallelen Ausgänge des Schieberegisters 42 an einen Parallelbus 45 angeschlossen. Der Teil 43 hat parallele Eingänge, die mit dem Parallelbus 44 verbunden sind. Die Parallelbusse 44, 45 sind über Verstärker 46, 47 für die Busleitungen an einen Datenbus 48 angeschlossen, der mit Ein-, Ausgängen eines Prozessors 49 verbunden ist, dem eine Ein-, Ausgabeschaltung 50 für Signale von einem Prozeß und für den Prozeß nachgeschaltet ist. Der Prozessor 49 ist noch mit einem nicht näher bezeichneten Adreßdecoder und mit einer ebenfalls nicht bezeichneten Interruptlogik verbunden. Zweckmäßigerweise sind die Schieberegister 41, 42, der Teil 43 und die Parallelbusse 44, 45 sowie die Verstärker 46, 47 der Adreßdecoder und die Interruptlogik Bestandteile eines weiteren ASIC 51, das

eine Schnittstelle zum Prozessor 49 aufweist. Der Prozessor 49 kann einen A/D-Wandler aufweisen und analoge Prozeßsignale verarbeiten.

Der an die Schnittstelle 13 angeschlossene Kommunikationsadapter arbeitet mit dem ASIC 51, auf die oben in Verbindung mit dem Automatisierungsgrundgerät 7 in Bezug auf die Schieberegister 22, 24 beschriebene Weise zusammen.

Wenn andere Anforderungen an die Anordnung der Stifte 6 bestehen, kann das Automatisierungsgrundgerät 7 auch in einem anderen Gehäuse 52 untergebracht werden, welches für das Zusammensetzen mit einem anderen Kommunikationsadapter 9, 32 oder einem Zwischenrahmen 54 die gleichen Eigenschaften bietet wie das Gehäuse 2, das im Zusammenhang mit der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 3 bereits beschrieben ist.

Falls für einen Kommunikationsadapter das Gehäuse 8 nicht ausreicht, um alle Schaltungskomponenten aufzunehmen oder das Gehäuse 2 nicht ausreicht, um alle notwendigen Komponenten aufzunehmen, wird mit den standardmäßigen Gehäusen 8 und 2 ein Zwischenrahmen 54 verbunden, auf dessen Unterseite der Gegensteckverbinder für den Steckverbinder 40 der Schnittstelle 13 angebracht ist. Dieser Zwischenrahmen 54 selbst kann auch Komponenten enthalten, um Zusatzfunktionen zu realisieren wie z. B. einen Busmaster für einen weiteren Feldbus oder eine CPU-Einheit, um ein eigenständig agierendes, an einem Feldbus vernetztes Automatisierungsgerät durch Zusammensetzen erzeugen zu können.

Beim Einschalten der Betriebsspannung identifiziert der jeweilige Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 zuerst das jeweils an die Schnittstelle 13 angeschlossene Automatisierungsgrundgerät 7 bzw. 39. Der Identifiziercode enthält Informationen über die Art des Automatisierungsgrundgeräts, z. B. Wechselspannungseingabesignale, Gleichspannungsausgangssignale, und die Gruppe, zu der das Automatisierungsgrundgerät gehört, sowie die Anzahl der Statuswörter und Parameterwörter, die zyklisch im Rahmen zwischen Kommunikationsadapter und Automatisierungsgrundgerät übertragen wird. Für die Identifikation reicht ein Schieberegister entsprechender Länge aus, das den Typ und die Gruppeninformation sowie die Zahl von Status- und Parameter-Bytes enthält. Mit einem Algorithmus wird die Länge der Ein- und Ausgabeschieberegister festgestellt. Die Schieberegisterlänge wird mittels Hindurchschieben eines vorbestimmten Werts festgestellt. Aus dem über den Anschluß 19 übertragenen Identifiziercode erzeugt der Kommunikationsadapter den Identifiziercode für den jeweiligen Bus.

Nach der Identifizierung des jeweiligen Codes des Automatisierungsgrundgeräts konfiguriert der Kommunikationsadapter seine Feldbusfunktionalität. Danach ist ein Datentransfer über den Feldbus vom und zum Automatisierungsgrundgerät möglich. Der Kommunikationsadapter fügt die Daten und Parameter sowie Statusinformationen, die auf dem Feldbus in verschiedenen Rahmen übertragen werden, in einen Rahmen ein, der zyklisch über die Schnittstelle 13 zum jeweiligen Automatisierungsgrundgerät übertragen wird. Dieser Rahmen enthält die Status- und Parameterinformationen.

Die Eingabedaten aus dem Prozeß werden zuerst in das Schieberegister 22 eingegeben und darin gespeichert. Dann werden die eingegebenen Daten seriell über das Schieberegister 22 zum Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 übertragen.

Die an den Prozeß auszugebenden Daten werden vom Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 seriell in das Schieberegister 24 eingegeben. Nach dem Abschluß der Dateneingabe werden die Daten im Schieberegister 24 gespeichert und danach ausgegeben an den Prozeß. Da zwei Schieberegister 22, 24 verwendet werden, ist eine Vollduplex-Datenübertragung möglich. Das Automatisierungsgrundgerät 7 bzw. 39 und Kommunikationsadapter 9 bzw. 32 sind für die Lagerung und den Versand in Blisterpackungen eingehüllt, die vor Ort getrennt werden.

#### Patentansprüche

1. Automatisierungsgerät mit einem Gehäuse und mit Eingängen und Ausgängen zum Anschließen von Komponenten eines Prozesses sowie mit einem Anschluß für einen Bus, dadurch gekennzeichnet, daß eine einheitliche serielle Schnittstelle (13) für Feldbusse (28; 33) mit einem Steckverbinder (40) in einem Automatisierungsgrundgerät (7; 39) vorgesehen ist, daß für den jeweiligen Feldbus (28, 33) ein Kommunikationsadapter (9; 32) mit einer Anpaßschaltung vorgesehen ist, die die Bussignale in die Signale für die Schnittstelle (13) umsetzt und umgekehrt, und daß der Kommunikationsadapter (9; 32) als steckbare Einheit auf den Steckverbinder (40) eines Automatisierungsgrundgeräts (7, 39) aufsteckbar ist.

2. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einheitliche Schnittstelle (13) wenigstens einen Anschluß (15) für die serielle Eingabe von Daten in den Kommunikationsadapter (9; 32), einen Anschluß (14) für die serielle Ausgabe von Daten vom Kommunikationsadapter (9; 32), einen Anschluß (16) für die Übertragung von Taktsignalen aus dem Kommunikationsadapter, einen Anschluß (19) für die Eingabe von Identifizierdaten des Automatisierungsgrundgeräts zum Kommunikationsadapter (9; 32) und je einen Anschluß (17, 20) für die Steuerung der Eingabe-, Ausgabedaten im Automatisierungsgrundgerät (7; 39) aufweist.

3. Automatisierungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die serielle Schnittstelle (13) einen weiteren Anschluß für die Meldung von Fehlern aufweist.

4. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Automatisierungsgrundgerät (7; 39) ein Schieberegister (22; 41) für die Aufnahme von Eingabedaten aus einem technischen Prozeß und/oder ein Schieberegister (24; 42) für die Ausgabe von Daten zum technischen Prozeß aufweist, daß die Takteingänge der Schieberegister (22, 24, 41, 42) an den Anschluß (16) für Taktsignale der Schnittstelle (13), die Eingänge der Schieberegister (22; 24; 41; 42) für die serielle Dateneingabe mit dem Anschluß (14) für die serielle Datenausgabe der Schnittstelle (13) und die Steuereingänge der Schieberegister (22, 24; 41, 42) für die parallele Ein- bzw. Ausgabe und Sperrung der Datenverschiebung an die entsprechenden Anschlüsse (17, 18) der Schnittstelle (13) gelegt sind.

5. Automatisierungsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieberegister (22, 24; 41, 42) mit HCMOS-Technik ausgeführt sind.

6. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren

ren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten zwischen Kommunikationsadapter (9, 32) und Automatisierungsgrundgerät (7, 39) über die Schnittstelle (13) zyklisch übertragen werden.

5

7. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kommunikationsadapter (9) für den Anschluß an den Interbus-S ausgebildet ist.

8. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kommunikationsadapter (32), für den Anschluß an den PROFIBUS ausgebildet ist.

10

9. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Gehäuse (52) des Automatisierungsgrundgeräts (7) in gleicher Weise wie das Gehäuse (2) für die Verbindung mit dem Kommunikationsadapter (9, 32) ausgebildet ist.

15

10. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (8) des Kommunikationsadapters (9) und/oder das Gehäuse (2) des Automatisierungsgrundgeräts (7) mit einem Zwischenrahmen (54) verbindbar ist.

20

25

11. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Automatisierungsgrundgerät (7, 39) und/oder der Kommunikationsadapter (9, 32) in Blisterpackungen gelagert und versendet werden.

30

12. Automatisierungsgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Zwischenrahmen (54) die Komponenten einer Zentraleinheit oder eines Busmasters (Bussteuergerät für die Busteilnehmer) angeordnet sind.

35

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 1

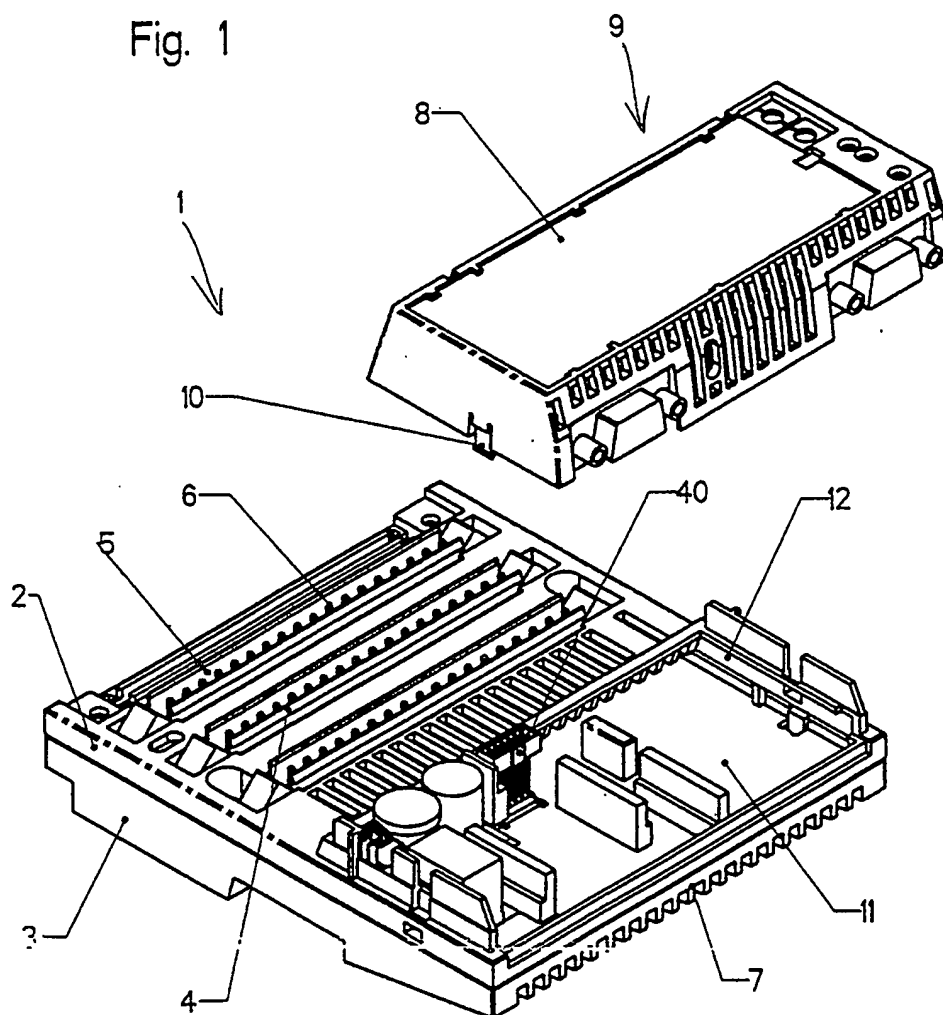




FIG.2

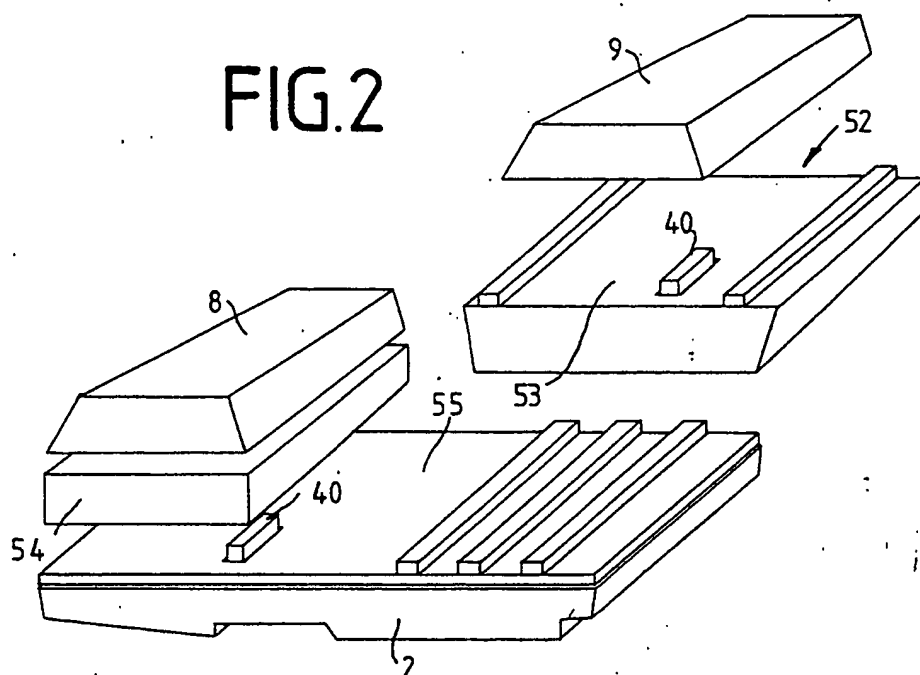


FIG. 3

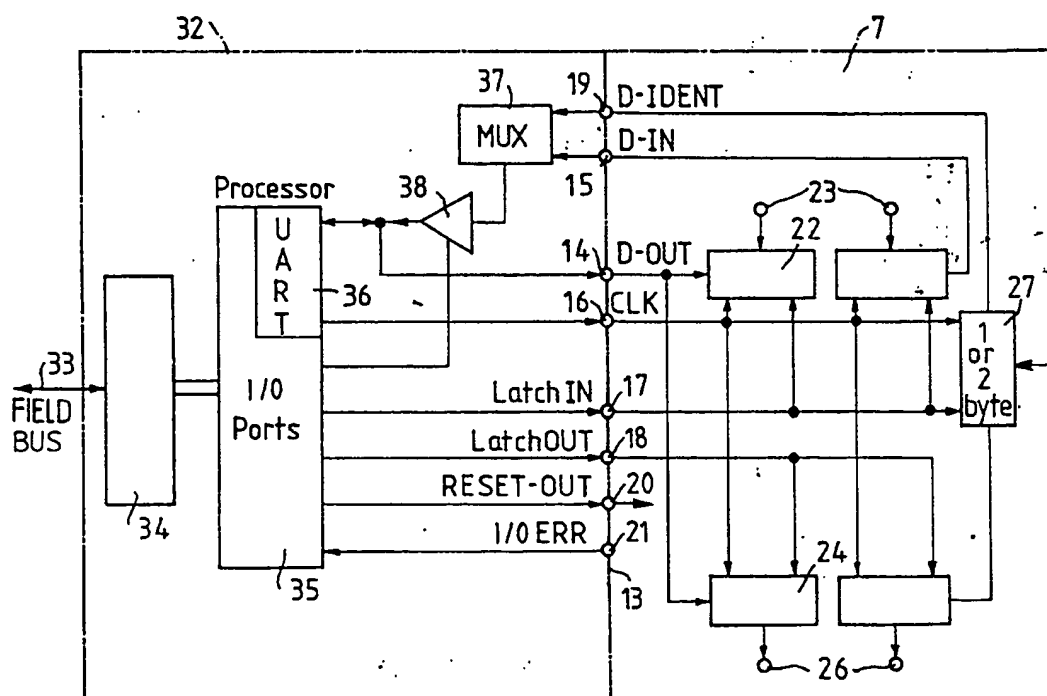


FIG. 4

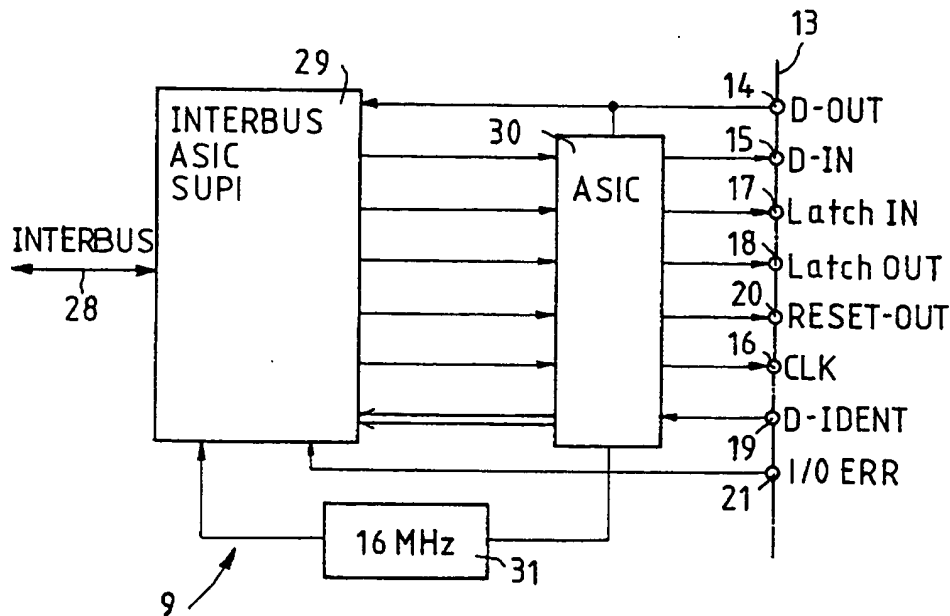
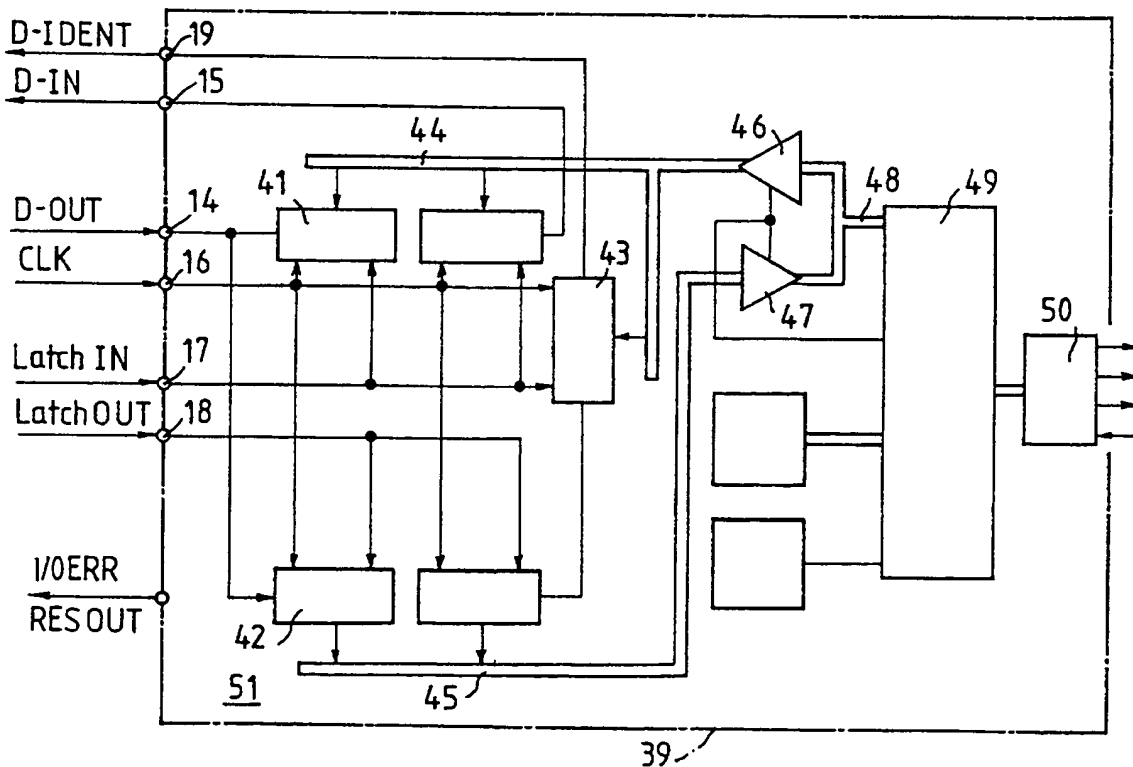


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**